

le foehn du Simplon, si l'on s'en tient aux vents dirigés vers l'aval, balaie la vallée de Brigue à Sion.

Il arrive ainsi que lors des coups de vaudaire d'orage ou de reflux, le vent soit pendant quelques heures d'aval à Sion, Sierre et Brigue, et d'amont à Saint-Maurice, Aigle et Villeneuve ; d'un côté du coude de Martigny le vent remonte donc le talweg, et de l'autre il le descend. Ce régime singulier s'observe-t-il ailleurs dans les Alpes ? Il ne semble pas que ce soit le cas, en Suisse du moins.

Articles cités

1. M. Bouët. — La vaudaire du Bas-Valais et du lac Léman. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, vol. 64, Lausanne, 1949 et *Bull. Murithienne*, fasc. 66, Sion, 1949.
2. » — La vaudaire d'orage du 11 juin 1950. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, vol. 65, Lausanne, 1951.

INTOXIKATIONSVERSUCHE MIT AMEISEN UND EINIGEN ANDERN KLEINTIEREN

Dr. Robert Stäger, Lugano

In den Jahren 1931 und 1933 wurden vom Verfasser schon Experimente mit aromatischen Pflanzenstoffen und Ameisen durchgeführt, die ihre Veröffentlichung in den «Mitteilungen der Schweiz. Entomol. Gesellschaft» und in der «Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie» (Berlin) erfuhren. Als besonders gefährlich erwiesen sich die aromatischen Ausdünstungen vieler Labiaten, sodann die Emissionen von Compositen (Früchte!), Umbelliferen, Cupressineen. Später unterwarf ich die Ameisen der Einwirkung des Eucalyptus globulus, der Muskatnuss (*Myristica fragrans*), des Kampferbaumes (*Cinnamomum camphora*), des Schinus molle (fälschlich Pfefferbaum genannt), der Gewürznelke (*Eugenia caryophyllata*) und des Tabaks (*Nicotiana tabacum*). Die Gewürznelken zeigten sich neben den

anderen aufgezählten Ingredienzien als ganz hervorragend gefährlich für die Ameisen. Ich ahnte damals, vor über 20 Jahren nicht, dass meine Versuche mit *Ameisen* später, d. h. jetzt in der Gegenwart auf andere *Kleintiere* ausgedehnt würden, und ähnliche Resultate wie bei den Ameisen zeitigten. So hat Professor Gerhard WINTER in Bonn in der Kapuzinerkresse (*Tropacolum majus*) einen *gasförmigen Wirkstoff* gefunden, der, als Antibioticum ähnlich wie Penicillin und Streptomycin, pathogene Bakterien unschädlich macht. Es wird jetzt zugegeben, dass kleinere Tiere durch die Einwirkung von gewissen Pflanzen-Aromas (*Gaswirkung*) getötet werden, *was ich früher schon bei meinen Versuchen an Ameisen längst nachgewiesen hatte*. — Neuestens erwiesen sich der Faulbaum (*Frangula alnus*) und die Blattorgane der Eberesche (*Sorbus chamaemespilus*) in ihren Ausdünstungen als gefährlich für *Mücken, Fliegen* und *andere Kleintiere*, wenn die Versuche innerhalb eines geschlossenen Raumes (verkorktes Glas, Reagensröhren usw.) vorgenommen werden. Russische Forscher gehen soweit, zu erklären, sämtliche Pflanzen enthielten solch bactericide Stoffe. Jedenfalls isolierte der russische Biologe GRIZENKOW aus dem Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) einen solchen Wirkstoff gegen das noch nicht lang entdeckte « *Bacterium pluton* », dem Erreger der Faulbrut der Hausbiene. Aus getrockneten Zwiebelschalen wurde ein Wirkstoff gegen die Spinnen-Milbe, dem Schreckgespenst aller Gartenbesitzer, entwickelt. Diese neuesten Forschungen auf dem Gebiet der Tiervergiftung durch pflanzliche, meistens gasförmige Ausscheidungen (Aroma), veranlassten mich die letzten Jahre auf meine früheren Experimente zurückzukommen und neue Versuche mit Ameisen und anderen Kleintieren vorzunehmen. — Bevor aber auf die Versuche selbst eingegangen werden kann, müssen wir uns kurz mit dem Verlauf einer Ameisen- Intoxikation bekannt machen, um den Grad der Vergiftungserscheinungen richtig deuten zu können.

Das erste, was eine in einem Glaszylinder eingesperrte Ameise unternimmt ist, dass sie, noch im normalen Zustand, an der Zylinderwand rasch hochklettert. Durch die Einwirkung des Giftes geht die Fähigkeit des Kletterns infolge Versagens der Tarsen rasch verloren. (1. Stadium der beginnenden Intoxikation). Es folgt am Boden des Behälters ein aufgeregtes Rennen und Rasen. Das Tierchen kugelt sich igelförmig zusammen. Zittern und Verdrehen der Gliedmassen nach allen Seiten beginnt. (2. Stadium ; Krampfstadium). Nach und nach werden alle Bewegungen langsamer, seltener. Der Zustand gleicht einer Narkose. (3. Stadium. Lähmung). Nun beginnt nur noch eine

reine Reflextätigkeit, die dem Ende vorangeht. Jedes der drei letzten Stadien kann oft stundenlang dauern. (4. oder Endstadium).

Prof. Gebhard WINTER hatte seine Versuche mit *Tropaeolum* in Beziehung zu *Bakterien* unternommen und seine tödliche Wirkung auf diese festgestellt; ebenso experimentierten russische Forscher wie TOKIN und W. L. POLTEN, mit der Zwiebel des Knoblauchs in bezug auf die pathogenen Cholera- und Typhusbakterien, wobei sie zum Resultat gelangten, dass diese auch nur in die Nähe zerhackten Knoblauchs gebracht, kurz darauf zugrunde gingen.

Hier setzten meine eigenen neuen Versuche ein, wobei es mir in erster Linie darauf ankam, zu erfahren, ob jene beiden Pflanzen (Kapuzinerkresse und Knoblauch) durch ihre gasförmigen Geruchsemanationen auch auf Ameisen und andere Kleintiere, also nicht nur Bakterien, tödliche Wirkungen auszuüben im Stande wären. Ich schicke meinen Versuchen noch eine Bemerkung voraus, um eventuelle Bedenken zu zerstreuen: Ameisen ohne Pflanzeningredienzien in saubere, verkorkte Glasröhren gesteckt, halten tage- und wochenlang frisch aus. Der kleine Versuchsraum, den sie zur Verfügung haben genügt vielen Arten, aber nicht allen. Die Waldameisen, Gartenameisen, auch die Ernteameisen, denen zwar der kleine Luftraum an sich auch völlig ausreichend ist, sterben oft rasch am eigenen Gift, mit dem sie sich bespritzen. Sie verlangen in der Gefängnisröhre eine Spur Erde, die man hineingibt und die das eigene Gift — die Ameisensäure — absorbiert. Das ist bei solchen Versuchen zu berücksichtigen, um Fehlerquellen zu vermeiden.

Versuch No. 1. 15. Juni. Um 11. 15 h. wird ein Reagensglas mit zerkleinerten Laubblättern der *Kapuzinerkresse* aus meinem Garten beschickt und nach Einbringen von 8 Stück Arbeitern von *Lasius niger* der gewöhnlichen Gartenameise, mit einem Kork verschlossen. Nach anfänglichem Hochklettern an der Glaswand und aufgeregtem Wesen, tritt bald Verkrampfung auf, dann Lähmung. Um 15.20 h. finde ich 5 tote Arbeiter am Boden des Behälters, 3 weitere führen nur noch kleine Reflexbewegungen beim Anrühren mit der Pinzette aus und sind damit praktisch auch erledigt. Die *Kapuzinerkresse* hatte innert 4 Stunden das Leben der Ameisen ausgelöscht.

Versuch No. 2 (Kontroll-Versuch). 15. Juni, 15.30 h. Viermal wurde statt einer Reagensröhre und Kork eine Petrischale mit bloss aufgelegtem Deckel verwendet, diese mit zerhackten Blättern der *Kapuzinerkresse* beschickt und 8 *Lasius*-Arbeiter hineingebracht. Sofort

aufgeregtes Rennen in der Schale. Um 18.30 h., also nach 3 Stunden immer noch lebhaftes Gebaren. Manche der Arbeiter pflegen einige mit hereingebrachte Larven. 16. Juni 7.40 h. Alle Insassen noch frisch und vital wie gestern. Laufen normal, ohne Aufregung herum. Am 17. und 18. Juni immer noch alle Insassen ganz frisch. Der Versuch wurde abgebrochen. Resultat : Die Kapuzinerkresse tötet die Gartenameisen *nur im verkorkten* Gefäss. Wo, wie bei der Petrischale, der Glasdeckel lose aufliegt, verflüchtigt sich die gasförmige Emanation des Tropaeolums fortwährend, so dass die Versuchstiere bei voller Frische bleiben.

Versuch No. 3. 19. Juni. 9.15 h. Eine Röhre wird mit 7 Lasius-Arbeitern und zerkleinerten Knoblauch-Zwiebeln beschickt. *Kork-Verschluss.* Klettern an der Glaswand schon rasch nach der Inhaftierung schlecht. Wirbeln aufgeregt am Boden der Röhre herum, beißen sich (die Nestgenossen untereinander) in die Beine. Verbissene Paare baumeln herum. Sie erkennen offenbar ihren Nestgeruch nicht mehr ; sie behandeln einander als Feinde. Das Gas des Knoblauchs hat ihnen rauschgiftartig das Sensorium getrübt. Um 9.45 h. sind 3 Arbeiter tot ; die anderen im Krampfstadium. Um 11 h. sind alle 7 Versuchstiere dem Gift erlegen ; also in *1 Stunde und 45 Minuten*.

Versuch No. 4. galt einer kleinen *Schlupfwespe* (Ichneumonide), mir unbekannter Art, von ca. 5 mm Länge. Ich brachte sie am 21. Juni 54 um 16.25 h. in eine mit *Knoblauchstückchen* versehene Glasröhre, die verkorkt wurde. Schon 16.30 h. sehr aufgeregt : zittert mit Hinterleib, Beinen und Legestachel, klettert manchmal etwas, fliegt auch wohl ein Stückchen empor. Krampfhaft vibrieren die Fühler. 16.45 h. klettert das Tierchen schon ganz schlecht, stürzt leicht ab. 18.10 h. geht es auch in der horizontal gehaltenen Röhre nicht mehr gut mit den Bewegungen. Kann die Glieder nicht mehr richtig gebrauchen. 20 h. hockt es ruhig an einer Stelle des Glases. 22 h. Verhält sich ganz apathisch. Gelegentliches reflektorisches Zucken mit den Beinen, den Fühlern und dem Stachel. Um 11 h. nachts, also nach *6 Stunden, 35 Minuten* finde ich die Schlupfwespe tot am Boden der Röhre.

Versuch No. 5, am 23. Juni. 11.25 h., ausgeführt mit der *Honigbiene* (Apis mellifica) und *Knoblauch*. Anfangs hewegt sie sich lebhaft an der Röhrenwand auf und ab ; leckt gelegentlich kurz an den Knoblauchstückchen und putzt dann erregt die Fühler. 11.40 h. fällt sie schon oft von der Glaswand herunter. Die Erregung nimmt zu.

12 h. Steigt und rennt nicht mehr. Auf den Rücken gefallen, kann sie sich nicht mehr aufrichten ; zittert mit Beinen und Fühlern. Reflektorische Bewegungen ! 17.15 h., d. h. nach 6 Stunden und 10 Minuten ist die Biene tot.

Versuch No. 6. am 23. Juni. 18.05 h. mit *Knoblauch* und der *Kellerassel* (*Porcellio scaber*), die eine ganze Brut junger Individuen mitschleppte. Versuchsröhre, wie immer, verkorkt. 18.50 h. liegt die Mutterassel auf dem Rücken. Die 1-2 mm grossen Jungen verlassen sie und zerstreuen sich. Ganz am Anfang des Versuches hatte sie sich normalerweise herumbewegt. Jetzt fällt sie, von mir aufgerichtet, immer wieder auf den Rücken und liegt so apathisch, während die Jungen noch ziemlich lebhaft herumgehen. 18.55 h. Das Muttertier hält die Beine steif gestreckt von Leib ab. Mehrere Junge in der Nähe des Knoblauchdepots sind jetzt tot. Um 20.20 h. folgen ihnen andere. Am 24. Juni 7.30 h. geben Mutter und Junge keine Lebenszeichen mehr von sich. (in 13 $\frac{1}{2}$ Stunden tot).

Die mit der Kapuzinerkresse und dem Knoblauch angestellten Versuche bekunden ihre Giftwirkung durch gasförmige Ausscheidungen nicht nur für gewisse Bakterien (Dr. Winter), sondern auch für *Ameisen*, andere *Hymenopteren* (*Jchnemoniden*) und *Apis mellifica*, sowie *Isopoden* (Kellerassel). Nun soll in den folgenden Versuchen gezeigt werden, wie sich noch *weitere Kleintiere*, ausser Ameisen, Pflanzenausdünstungen (also gasförmigen Stoffen) gegenüber verhalten.

Versuch No. 7. In Zeneggen (Wallis) am 7. Juli mit *Juniperus Sabina* (Sevi) und drei kleinen *braunen Käferchen*, die dort die Petalen der Wildrose arg zerfressen. Gleich nach dem Einbringen der Objekte in ein Reagensglas, das einige Zweigstücklein der Pflanze enthielt und verkorkt worden war, wurden sie matt, öffneten abwechselnd die häutigen Unterflügel und lagen anderntags (8. Juli, 8 h.) tot im Behälter.

Versuch No. 8, am 5. VII. 17. 20 h. mit dem *Bienenwolf* (*Trichodes apjarius*) und einigen zerschnittenen *Sabina-Zweiglein* in Glasröhre. Abends 9 h. noch frisch. 6. VII. 13 h. mit angezogenen, verkrampften Beinen. Macht nur noch bei starker Störung mit der Pinzette etliche Reflexbewegungen mit den Beinen. 17.30 h. leblos am Grund der Röhre.

Versuch No. 9 am 5. VII. um 17.15 h. mit *Juniperus Sabina* und zwei schmalen kleinen, *grüngoldenen Käferchen*, die oft an Gartenrosen zu sehen sind. Um 9 h. abends des gleichen Tages noch frisch.

Am 6. VII. 19 h. : das eine Käferchen läuft zögernd, plump, das andere noch lebhaft. Am 7. VII. 10 h. ist das eine Käferchen tot, das andere weist noch geringe Reflexe auf ; ist somit faktisch auch erledigt.

Versuch No. 10 am 17. VII. 15 h. mit *Juniperus Sabina* und der *Stubenfliege* im Opodeldok-Glas. Verkorkt. Um 18 h. ist die Fliege matt, apathisch ; um 18.25 h. tot. Ein zweiter Versuch mit einigen anderen Fliegen und Sabina am 10. VII. 54 verlief ganz ähnlich.

Versuch No. 11 am 6. VII. 14 h. mit *Juniperus Sabina* und dem gr. *Goldkäfer* (*Cetonia cuprea*), der im Ameisenhaufen seine Entwicklung durchmacht (Zeneggen). Er wird mit Sabina-Gehäcksel in eine verkorkte Flasche gesteckt. Es fehlt ihm nicht an genügender Luft. Er hat auch genügend Bewegungsfreiheit. Trotz alledem liegt er am Morgen des folgenden Tages *tot* am Boden des Gefässes.

Schliesslich wäre noch einer Vergiftung oder Erstickung von Ameisen durch die *Leimabsonderung der Silene otites* zu gedenken, die sich in der freien Natur spontan ereignet. Diese Beobachtungen machte ich in verschiedenen Jahren in Zeneggen. An der Leimspindel der Ohrlöffel-Silene treffen wir jederzeit neben kl. Wespchen, Fliegen, Mücken, Wanzen, Aphiden, Schmetterlingen usw. auch festgeklebte Ameisen verschiedener Arten, die manchmal recht zahlreich sind. Die einen tot, die andern noch lebend an der klebrigen Masse des Stengels.

Versuch No. 12 am 4. VII. Vier Leimspindeln werden zusammen mit 5 Stück *Tetramorium caespitum* in eine Glasröhre gesteckt. Beim Betreten der Leimzonen an den Stengeln kleben sie sofort fest. Durch ihr Strampeln um loszukommen, umgeben sie sich noch stärker mit der viskösen Masse. — Am andern Tag, den 5. VII. morgens 9 h. sind sie alle tot.

Versuch No. 13 am 4. VII. 14.30 h. werden 7-8 kleine *Tetramorien* mit zwei Leimspindeln verkorkt. Sie kleben sofort samt einigen ihrer mitgebrachten Cocons fest. Trotz energischem Versuch der Befreiung, bleiben sie immer fester kleben. Am 5. VII. 8 h. sitzen zwei der Ameisen oben am Kork der Röhre wohlbehalten. Sie konnten sich losmachen oder kamen mit der Leimspindel nicht in Kontakt. Die andern 6 Genossen sind tot, am Leim festgeklebt.

Versuch No. 14 am 8. VII. 17.45 h. Einige Leimspindeln und 6 derselben *Tetramorien-Art* in eine Glasröhre verbracht. Am 9. VII.

teils tot, teils noch lebend. Gleichen tags 16 h. alle festgeleimten Insassen tot.

Versuch No. 15 am 6. VII. 14.20 h. mit einigen Leimspindeln und 5 Stück einer grösseren Ameisenart. *Formica exsecta* belegte Glasröhre. 17.46 h. sind 2 der Versuchstiere am Leim festgeklebt, die andern konnten sich noch fernhalten und rennen in der Röhre herum. 10.30 h. 7. VII. 54. Die 2 angeklebten Tiere sind tot, die 3 andern frisch in der Röhre.

In der freien Natur findet man nicht selten an den Leimringen der *Silene otites* 10-12 abgefangene Ameisen verschiedener Art und Grösse. Selbst die grossen *Waldameisen* können sich nicht immer befreien und erliegen der Leimsubstanz. Wenn auch die meisten der andern festgeklebten und getöteten Insekten der Silenenblüte, bzw. der Fruchtbildung sicher nicht schaden würden, so ist es bei den Ameisen evident, dass sie die einzigen Schädlinge für die Pflanze sein dürften, die durch die Leimzone abgehalten werden.

Es fragt sich jetzt nur noch, welches ist das tötende Agens in jenem Leim der *Silene* und manch anderer Pflanzen mit Leimabsonderung? Ist die Leimsubstanz giftig oder bewirkt sie den Tod der Besucher infolge ihrer Viskosität durch *Ersticken* der Insekten? Alle Arthropoden, auch die Insekten, atmen bekanntlich durch Tracheen, die mit Stigmata an der Körperoberfläche münden. Es handelt sich daher beim raschen Zugrundegehen der Ameisen an den Klebmassen der *Silene otites* offenbar um einen Erstickungstod, da die Tracheenöffnungen an der Körperoberfläche durch den zähen Leim verstopft werden.

Ob aber der Silenen-Leim nebstdem auch noch ein Gift enthält, das wäre die Aufgabe einer erneuten Prüfung. Dazu müsste man jene visköse Masse mit etwas Wasser verdünnen, dass sie das Versuchstierchen nicht mehr festzuhalten vermag und sie in gezuckertem Zustand den Ameisen darbieten. Man weiss ja, wie sehr diese Tiere auf Süsstoffe aus sind, — sofort würden sie daran lecken — ob zum Nutzen oder Schaden müsste sich dann herausstellen.

Die folgenden Versuchsanordnungen berichten über Intoxikationen der Ameisen mit gewissen Rauschgiften, die per os appliziert wurden. Vorerst kommt der *Stechapfel* (*Datura stramonium*) in Frage. Seine toxischen Einflüsse erstrecken sich beim Menschen besonders auf das Nervensystem: Er erzeugt Delirien, Phantasietäuschungen, Tobsucht, Raserei und ähnliche psychische Symptome. Sein Genuss kann den Tod

herbeiführen. Für die Versuche wandte ich seine Tinktur an, mit deren verwässerten Lösung ich kleine Zuckerstücke übergoss und sie mitsamt den zu prüfenden Tieren in ein kl. Kunstnest einschloss.

Versuch No. 16 am 26. Mai. 9 h. *Lasius niger* leckt an den vergifteten Zuckerstückchen. Am 27. V. noch sehr lebhaft. Am 28. V. 8 h. tot (am 3. Tag).

Versuch No. 17 am 28. V. 11.45 h. *Lasius niger* und mit *Stechapfel-Auszug* getränkter Zucker werden in einem kl. Kunstnest einlogiert. Dabei hatte die Ameise die Freiheit, aus dem Kunstnest durch ein Verbindungsröhrchen in eine Blechbüchse zurückzukehren, in der sie just von Anfang des Versuches an mit ihren zahlreichen Genossen Platz gefunden hatte. Bald nach dem Einsatz in das künstliche Nest begann sie an dem vergifteten Zucker intensiv zu lecken. Sie geht noch normal umher. Anderntags, d. h. am 29. V. 9.30 h. kann sie die Seitenwände des Behälters nicht mehr erklettern. Geht wie gelähmt, indem sie die Beine nachzieht. 10.15 h. Auch beim Stillstehen schnellt sie oft automatisch die Schenkel umher. Reflexerscheinung. Fühler platt auf dem Boden aufliegend. 10.50 h. liegt ganz verkrampft am Boden; macht nur noch auf Berührung mit der Pinzette reflektorische träge Bewegungen mit den Gliedern. Das Zentrum ist total ausgeschaltet; sie ist nur noch eine reine Reflexmaschine. Tod in nicht ganz zwei Tagen nach *minimer Aufnahme des Giftes*.

Versuch No. 18, am 27. V. 14 h. Dabei verwandte ich 6 Arbeiter von *Tetramorium caespitum* (Rasenameise, Myrmicide) und wiederum das gleiche Gift und Kunstnest. 19 h. desselben Tages schon alle 6 Insassen tot am Boden.

Ein *Kontrollversuch* mit 10 Stück Tetramorien in einem Kunstnest, das *kein Stechapfelgift* enthielt, bewies, dass diese Ameisen noch am 9. Tag der Beobachtung frisch waren. Sie hätten noch viel länger ausgehalten, wie jeder Myrmekologe bezeugen wird.

Tetramorium caespitum scheint dem Gift des Stechapfels viel schneller zu erliegen als *Lasius niger*. Art-Unterschiede spielen bei solchen Versuchen eine nicht ausser Acht zu lassende Rolle.

Zu den Rauschgiften zählt auch das bekannte *Veronal*. Damit leitete ich den

Versuch No. 19 am 29. Mai ein. Vermischt mit Zuckersyrup wird das Mittel *Lasius niger* in einem künstlichen kl. Gipsnest dargeboten, das wiederum mit der schon genannten Büchse, in der viele Garten-

ameisen sich aufhalten, durch ein Röhrchen verbunden ist. Um 18.15 h. betritt ein *Lasius*-Arbeiter den Versuchsraum. Geht lebhaft herum, beginnt erst am folgenden Tag abnormes Benehmen kundzugeben. Am 30. V. 17 h. zeigt er sich sehr apathisch, hockt wie leblos am Boden und macht nurmehr gelegentlich spastische Bewegungen mit dem einen oder anderen Glied. Er hatte in der Nacht vom Veronalgift aufgenommen. Manchmal erhebt er sich wieder (18 h.) ; geht anort im Kreis herum und bewegt sich 3-4 cm. weit rückwärts mit verkrampften Beinen — steht wieder still — geht von neuem rückwärts, was bei allen Ameisen *normalerweise selten beobachtet wird*. Hervorstechend ist das Desorientiertsein und die grosse Lethargie. *Veronal* hat auf *Lasius* ganz im Sinne eines Schlafmittels gewirkt. Keine anfänglich verstärkte Aufregung. Erst am 31. V. morgens ist das Versuchstier eingegangen.

Kontrollversuche mit *Lasius niger* erbrachten neuerdings den Beweis, dass sie normalerweise, d. h. ohne Gift, tagelang in künstlichen Nestern frisch bleiben.

Heutzutage, wo die Rauschgifte im Handel (Schmuggel nicht vergessen !) und ihre vermehrte Anwendung durch den Menschen eine gewaltige Rolle spielen, hat die chemische Fabrik und die ärztliche Wissenschaft ihnen erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Psychologen und Psychiater beschäftigen sich intensiver mit ihrem Studium. An Tieren ausprobiert, hat man für die verschiedenen Narcotica Tests herausgefunden, die feine Unterscheidungen erlauben und dem Fachmann Wegweiser bedeuten. Aufsehen machte in letzter Zeit das aus einer mexikanischen Kaktsee gewonnene Rauschgift *Mescaline*, das jetzt von der Firma Merck in Darmstadt synthetisch als *Mescalinum sulfuricum* hergestellt wird. In Dosen von 0,25-0,5 g hat es starke Wirkung und erzeugt traumartige Zustände beim Menschen.

Das zurzeit allerstärkste Rauschgift besteht in einem *Mutterkorn-derivat*, das als Lysergsäure-diäthylamid (*L.S.D.*) bezeichnet, von der Basler Chemischen Fabrik Sandoz A.G. erzeugt wird. In der gewaltigen Verdünnung von einem *dreissigmillionstel* Gramm löst es beim Menschen noch Reaktionen aus. Ein ganz gefährliches Nervengift, kann es eine latent vorhandene schizophrene Anlage zum Ausbruch bringen. Auftretende Halluzinationen können zu Handlungen führen, die selbst für die Umgebung Gefahren herbeiführen. Mit *L. S. D.* wurde an Spinnen experimentiert und ein Test herausgebracht, der dartut, wie das Mittel die Spinne beim Bau ihres Netzes beeinflusst. Infolge ihrer psychischen Alteration ändert sich die *Struktur des Netzes in mess-*

barer Weise. Dies vor allem gab mir Anlass zu versuchen, ob auch die *psychisch noch differenzierteren Ameisen auf L. S. D.* reagieren würden und in welcher spezifischen Art und Weise, eventuell, ob auch das Herausarbeiten eines Ameisentestes möglich wäre ?

Der Erfolg entsprach *nicht meinen Erwartungen* wie wir sehen werden. Die Ameisen benahmen sich jenem gefährlichen Rauschgift gegenüber nicht viel anders als bei der Anwendung *ätherischer Duftstoffe verschiedener Pflanzen*. Ja, sie scheinen jenem hochgradigen neurotrophen L.S.D. gegenüber geradezu eine gewisse *Immunität* zu besitzen. Jedenfalls starben sie *nicht rascher als durch die Ausdünstung mancher pflanzlichen Droge*. Trotzdem ich die vielen Versuche, die ich hier nicht alle anführen kann, variierte und sogar *direkte Gifteinspritzungen in das Abdomen der Versuchstiere anwandte*, blieb das Resultat annähernd das gleiche, das wir von den Experimenten mit einfachen *Pflanzen-Ausatmungen* her bereits kennen. Die *Erreichung eines Testes blieb schon ganz aus*. Bei einem Tier wie die Radspinne oder auch der Honigbiene, die beide nach einem starren System wohl seit Millionen von Jahren ihre Netze, bzw. Waben bauen, ist ein Test viel leichter objektiv herauszuarbeiten als bei Geschöpfen wie die Ameisen, die in vielen ihrer Handlungsweisen eine ungeheuere Plastizität und Abänderungsfähigkeit bekunden. Aber es ist bei ihnen eben kaum etwas *objektiv messbar*, das Anlass zu einem sicheren Vergleich böte. L. S. D. wirkt ja auch vor allem auf ihr Sensorium, aber wir können den Ablauf des Geschehens nicht allgemein gültig objektiv sichtbar machen, und eine *subjektive Beurteilung* bietet keine Vergleichswert. An Hand von den weiteren Versuchen soll das Verhalten der L.S.D.-Vergiftung ersichtlich gemacht werden.

Versuch No. 20 am 11. Juni. 10 h. Mit *Formica cinerea* vom Garten und L.S.D., das ihnen vermischt mit Zuckerwasser in einem kl. Schälchen innerhalb des künstlichen Gipsnestes dargeboten wird. Fünf Arbeiter rennen eilig im Behälter umher. Manch einer leckt auch schon eifrig an dem « Giftbecher ».

19 h. macht ein *Cinerea*-Arbeiter mit dem linken Bein spastische Bewegungen. Er hatte L.S.D. zu sich genommen. 12. Juni, 8 h. ; sass eine andere *Cinerea* im Schälchen selbst und labte sich an den ominösen Zuckerwasser. Ich nahm sie aus dem Schälchen heraus, worauf sie wütend im Nest herumrannte. Beim Versuch, die Glaswand des Nestes zu erklimmen, fiel sie wiederholt herunter. Ein Bein schleppte sie nach. Beim Begegnen mit ihren Genossen, stiess sie sie heftig an. In wilder

Aufregung rannte sie weiter ohne Pause. Sie ist gut kennbar vor den anderen Insassen, da sie an einem der Hinterschenkel eine Milbe mit-schleppt. Nach der Erregung macht sich in der Folge immer mehr eine Lähmung geltend ; fällt oft auf den Rücken (12 h.). — Um 15.30 h. macht sie nur noch auf Reiz hin reflektorische Bewegungen mit den Gliedern. Sie ist *praktisch erledigt*. Abbruch des Versuches.

Die anderen 4 Kolleginnen, die beim Gift geleck hatten, blieben frisch.

Versuch No. 21 am 14. Juni. 10.30 h. Im Gipsnest mit 2 Stück *Lasius niger* und L.S.D. Einer der Arbeiter, der von dem Rauschgift genossen hatte, begann zappelnd wie eine Furie im Nest herumzurennen, stille zu stehen und plötzlich gegen einen unsichtbaren Feind (wie Don Quijote gegen die Windmühle) vorzustossen. Dann Wiederbeginn des rasenden Dauerlaufs. Jetzt beisst er in einige herumliegende Larven, stösst mit Genossen zusammen, die ihrerseits gegen ihn vorgehen. Sie geraten wie feindliche Brüder Kiefer gegen Kiefer aneinander und zerren sich verwirrt herum. Der Vergiftete hat offenbar die *Wahrnehmung für den Nestgeruch des eigenen Volkes eingebüsst*. (15.20 h.). Andere, inzwischen infizierte, Kollegen drehen sich während des Laufs um sich selbst, oder gehen ein Stück weit rückwärts (*Krabbengang*). 16 h., beginnt das Krampfstadium, d. h. das unmotivierter Zucken mit den Beinen. Am 15. Juni 9 h. leben von den 7 Eingesetzten 5 Arbeiter noch frisch, die beiden andern erholten sich nicht mehr und gingen am 16. Juni gänzlich ein.

Versuch No. 22 am 4. Juli um 10.45 h. mit *Rossameise* (*Camponotus* sp.) und L.S.D., wobei ich ihnen *Injektionen ins Abdomen mit dem Rauschgift* machte. 10.55 h., klettern schon nicht mehr die Wand des Versuchsglases hinauf. Hocken am Boden der Röhre. Beim gelegentlichen Versuch zu klettern, stürzen sie regelmässig ab und fallen auf den Rücken. 11.08 h. verkrampfte Beine. 13.30 h. kriechen mit halbgelähmten Gliedern herum. Zittern der Fühler, schleppen die Beine nur langsam nach. Um 9.30 h. abends tot. Man soll nicht glauben, der *Eingriff mit der Giftspritze an sich hätte die Versuchstiere zum Absterben gebracht*. Arg verstümmelte Ameisen können noch tagelang leben. Selbst abgetrennte Köpfe verbeissen sich noch ineinander und kämpfen so ohne Leib, was ich früher oft erlebt habe. Nein, das Rauschgift L.S.D. brachte unsere Versuchstiere zum Fall, aber der Verlauf der Intoxikation bot geringe Differenzen gegenüber der Ver-

giftung mit pflanzlichen Aromastoffen. Zu Testobjekten scheinen sie schon gar nicht geeignet.

Zusammenfassung.

1. Meine Versuche mit *Tropaeolum* und *Knoblauch* bekunden die tödliche Wirkung vermittelt ihrer gasförmigen Ausscheidungen nicht nur auf Bakterien, wie Professor WINTER feststellte, sondern auch auf Ameisen, Schlupfwespen, die Honigbiene und die Kellerassel (*Porcellio scaber*).

2. Durch die aromatischen, gasförmigen Emanationen des *Juniperus sabina* gehen ausser Ameisen auch zu Grunde : Käfer : *Trichodes apiarius* (der Bienenwolf, *Cetonia cuprea*, Stubenfliege usw.).

3. Versuche mit *Leimspindeln* der *Silene otites* ergaben den Tod von verschiedenen Ameisenarten meistens schon am anderen Tag der Versuchsanstellung. So z. B. *Tetramorium caespitum* und *Formica exsecta*. Ihr Exitus letalis wird auf Erstickung in der Viscosemasse zurückgeführt, dabei aber die Frage aufgeworfen, ob vielleicht der Pflanzenleim selbst überdies für die Ameisen giftige Stoffe enthalten möchte ?

4. Meine Versuche mit *Rauschgiften*, die per os verabreicht und vermittelt der Spritze dem Körper der Versuchstiere einverleibt wurden, ergaben die folgenden Resultate, die sich von den Intoxikationserscheinungen durch pflanzliche Emanationen nicht spezifisch unterscheiden : So z. B. das Gift des Stechapfels. Das bekannte Schlafmittel Veronal tötet *Lasius niger* unter Trübungen des Sensoriums, so dass die Versuchstiere ihre Nestgenossen nicht mehr erkennen und sie als Feinde behandeln.

Das bis jetzt stärkste Rauschgift, das *Lysergsäurediäthylamid* (abgekürzt L.S.D.) wirkt ähnlich wie Veronal, indem ebenfalls eine feindselige Haltung der Versuchstiere den Nestgenossen gegenüber zum Ausdruck kommt.

Gleiche Erscheinungen kann man aber auch bei Intoxikationen der Ameisen mit Pflanzen-Emanationen beobachten.
